

Encontro 01 - Introdução à robótica móvel



INTELI

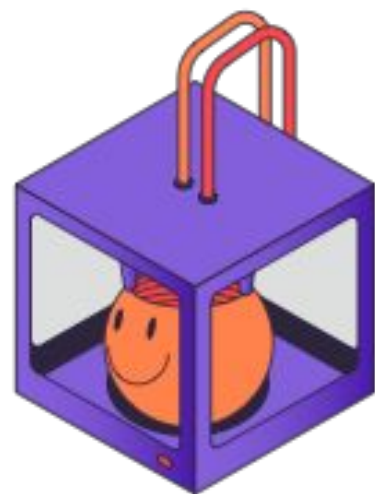
Engenharia de Computação
Módulo 6

Abril - 2023

Roteiro



- Apresentação dos encontros de programação M6
- O que é robótica móvel?
- Ferramentas do módulo
- O que é um sistema operacional?
- Estrutura do ROS
- Mão na massa - ROS



Encontros M6

Semana 1

 Introdução à robótica móvel

Semana 2

 Tipos de dados abstratos

Semana 3

 Estruturas de dados

Semana 4


 Simulação de robôs móveis

Semana 5


 Conceitos de visão computacional clássica

 Integração de robôs móveis

Semana 6


 Detecção de objetos com visão computacional clássica

Semana 7


 Detecção de objetos com visão computacional clássica

 Integração de sistemas 1

Semana 8

 Integração de sistemas 2

Semana 9

 Estudo de caso de implementação de simulação robótica

Semana 10

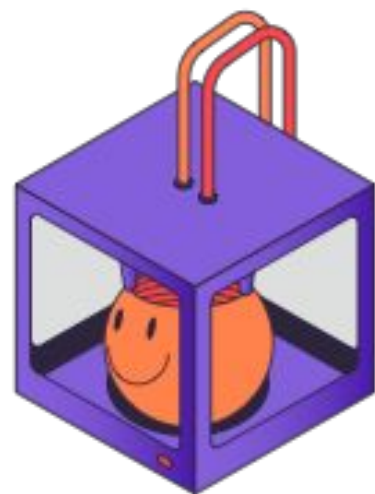
 Correção de problemas e refinamento

 Finalização do protótipo da solução

Atividades ponderadas



- Sempre nas semanas ímpares (S1, S3, S5 e S7)
- Ligados diretamente às atividades de projeto
- Avaliação por capacidade de sintetização de solução
- Apresentação do funcionamento
- Atividade 1: ???

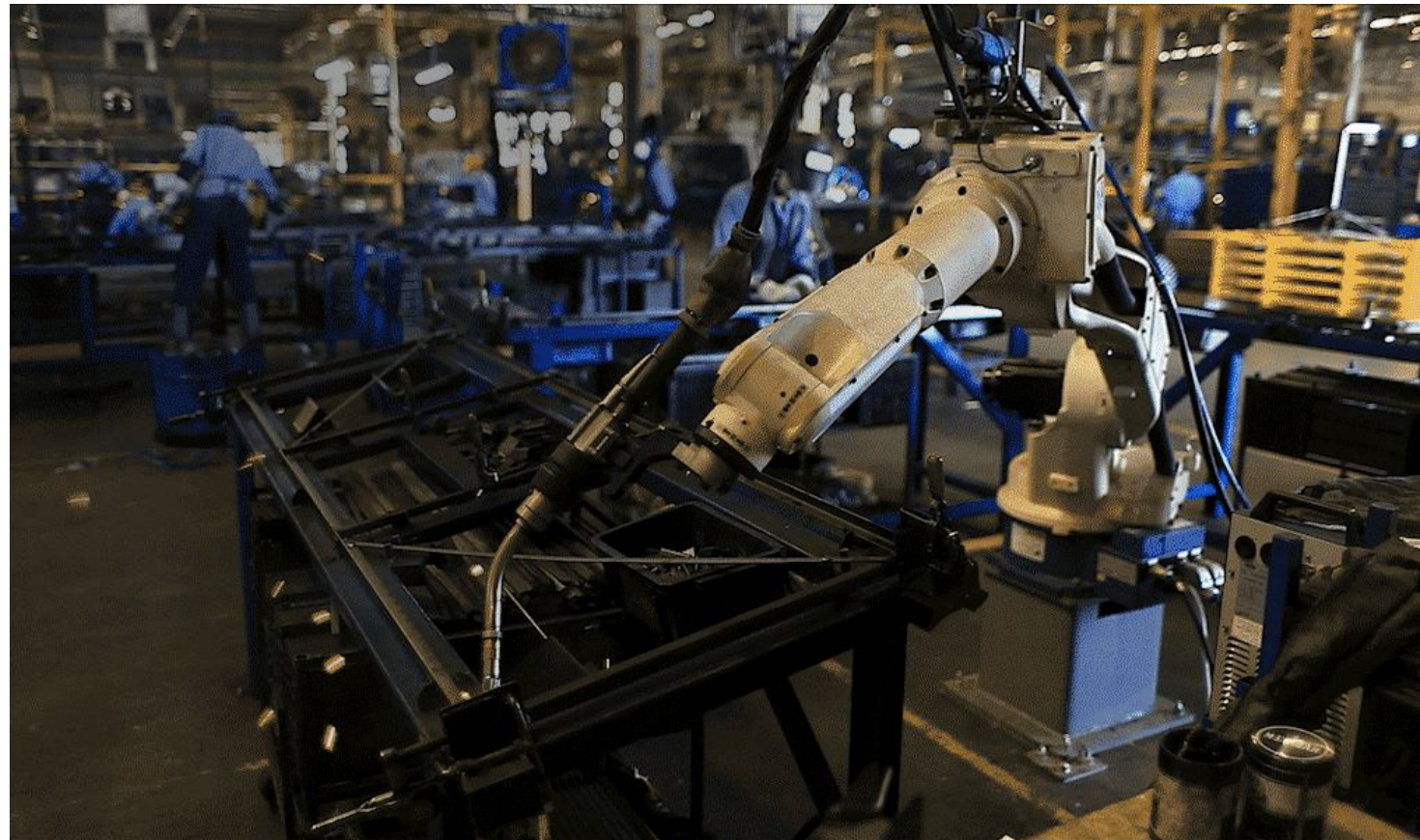


O que é robótica móvel?



Retirado de <https://pixar.fandom.com>

Braços robóticos vs robôs móveis



Retirado de <https://www.verizon.com>

- Tipicamente utilizados para operações de fabricação industrial
- Capacidade de carga alta
- Cinemática
- Dinâmica



Retirado de <https://clearpath.ottomotors.com>

- Utilização em armazéns (carga e descarga)
- Sistema de controle
- Navegação
- Segurança
- Mapeamento

AGV vs AMR

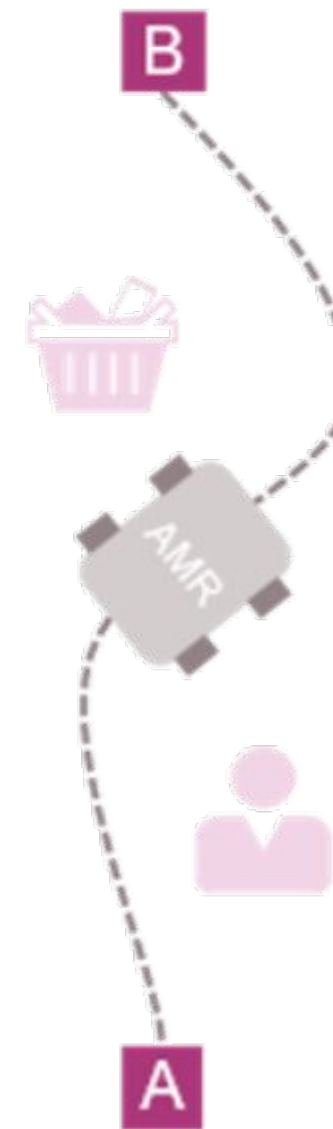
AGV

Automated Guided Vehicle



AMR

Autonomous Mobile Robot



- Navegação em trilhos vs mapeamento
- Detecção de obstáculos
- Sensoriamento
- SLAM
- Brasil x Mundo

AGV vs AMR

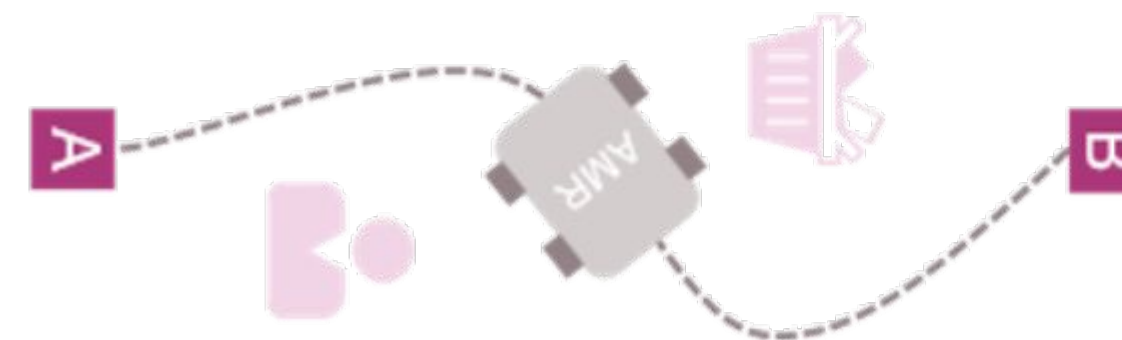
Módulo 6 - Simulação de robôs para aplicações diversas

AGV
Automated Guided Vehicle



Módulo 8 - Prototipação de um veículo terrestre autônomo

AMR
Autonomous Mobile Robot



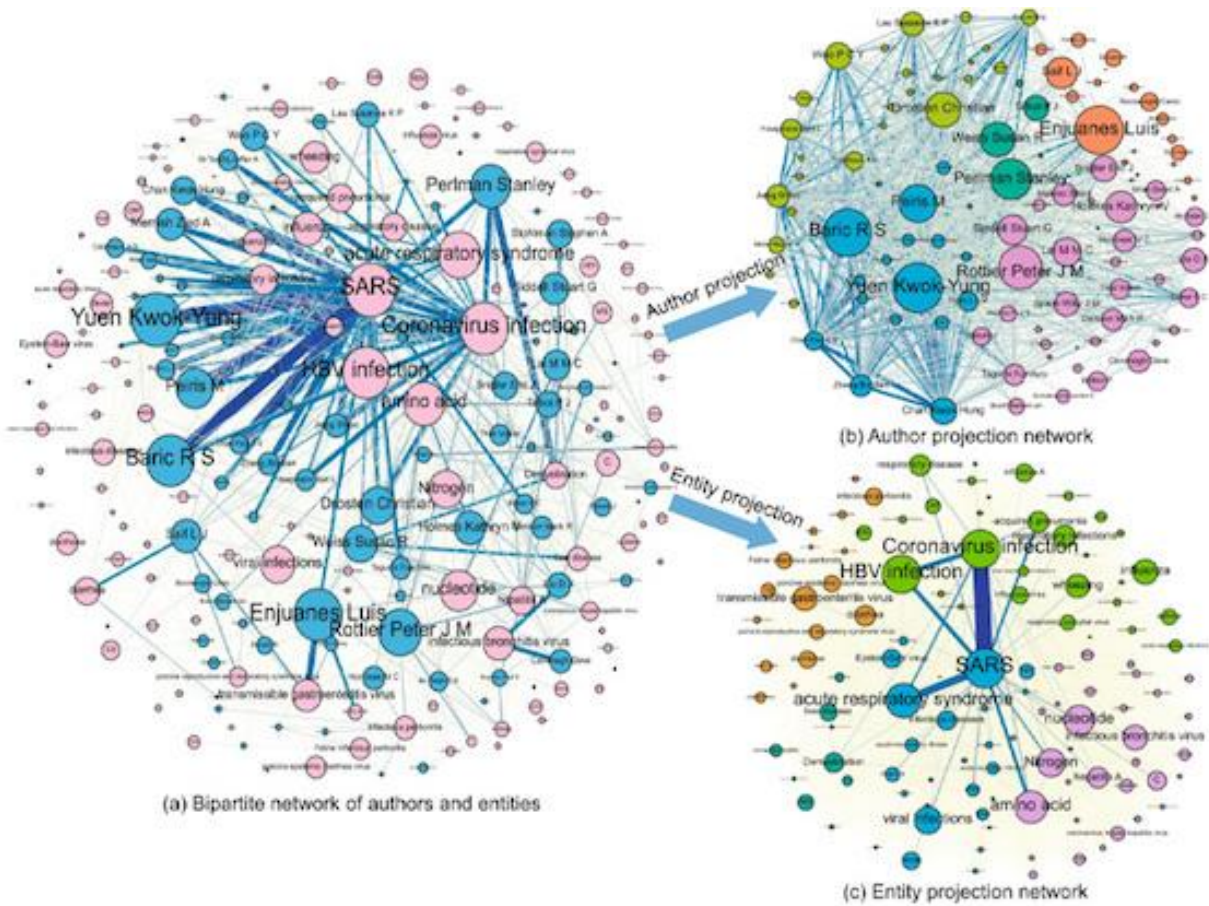
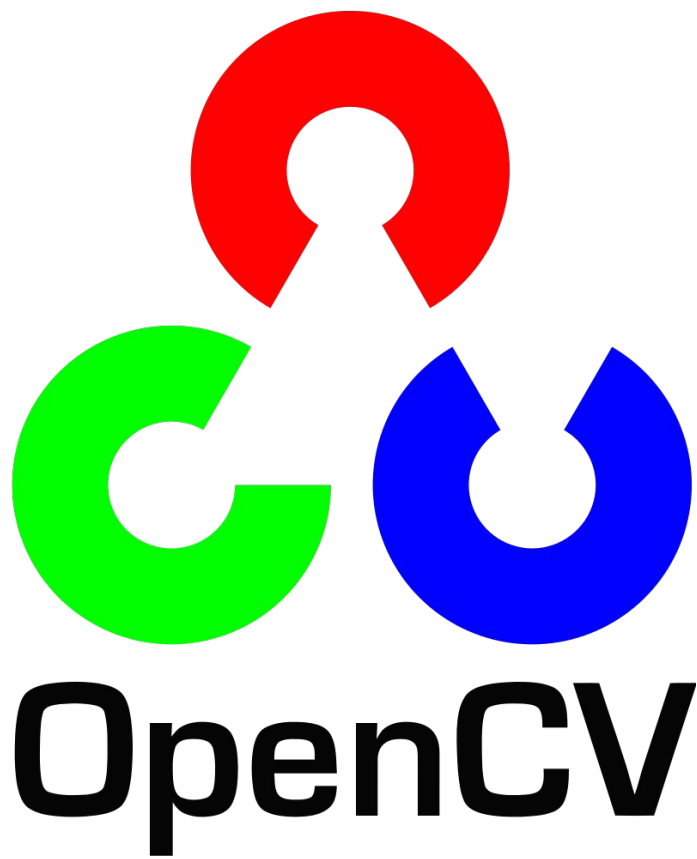
Ferramentas do módulo 6



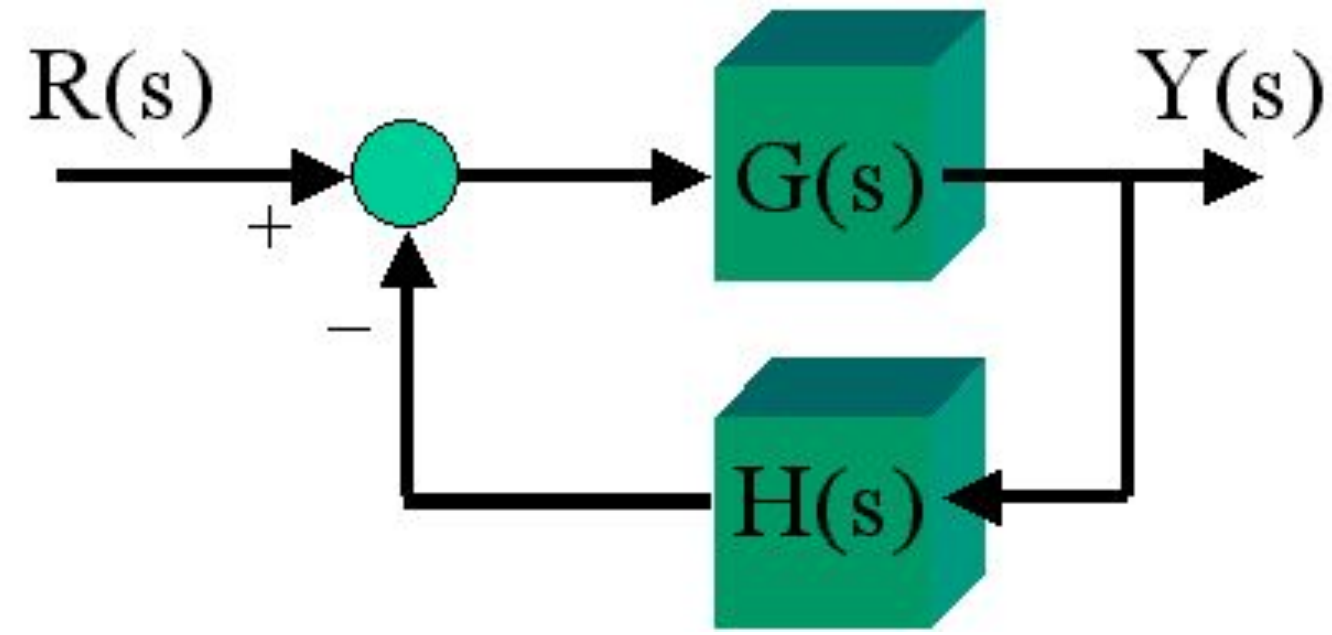
Retirado de <https://tenor.com>

Ferramentas do módulo 6

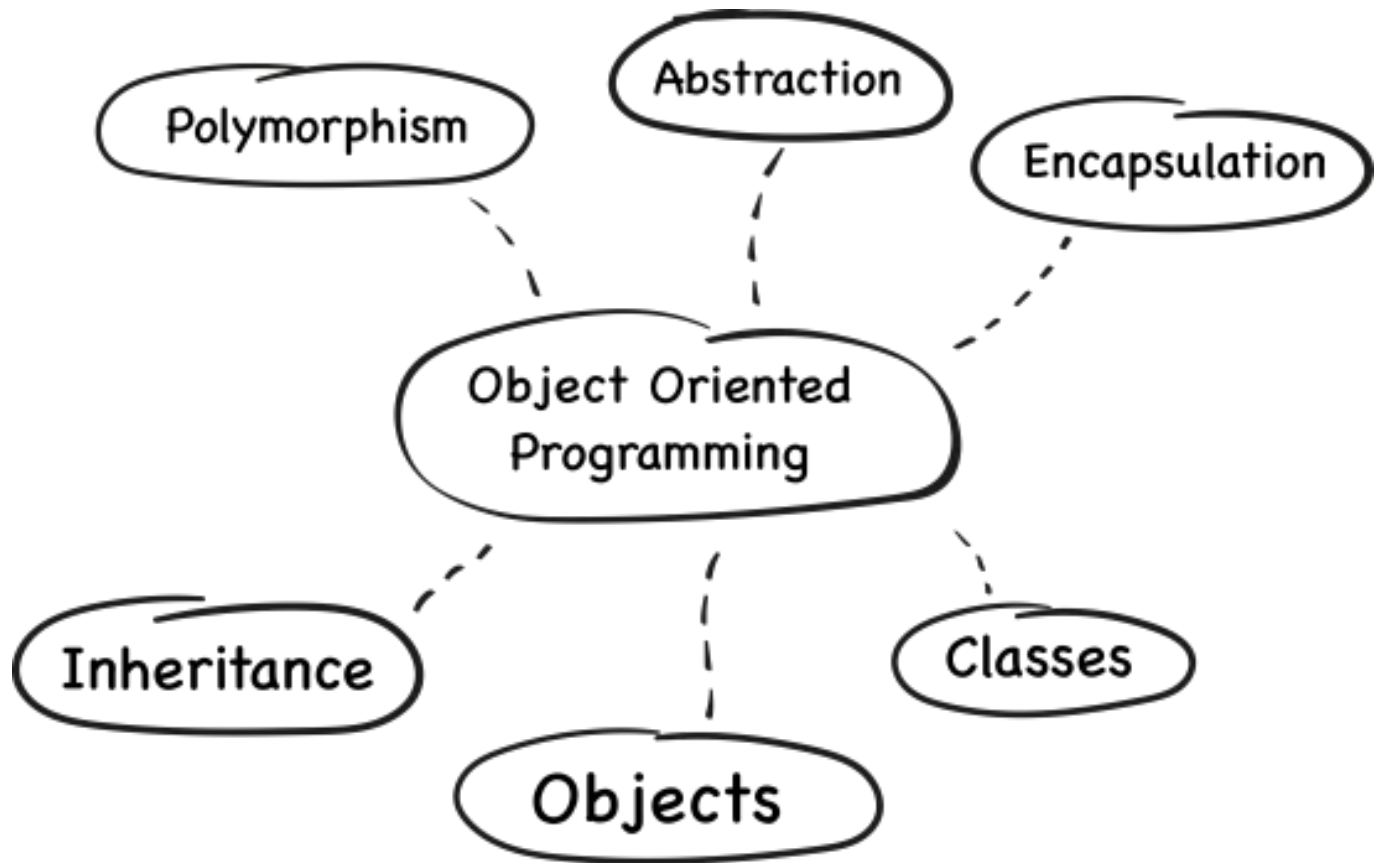
ROS



Retirado de <https://cns.utexas.edu>

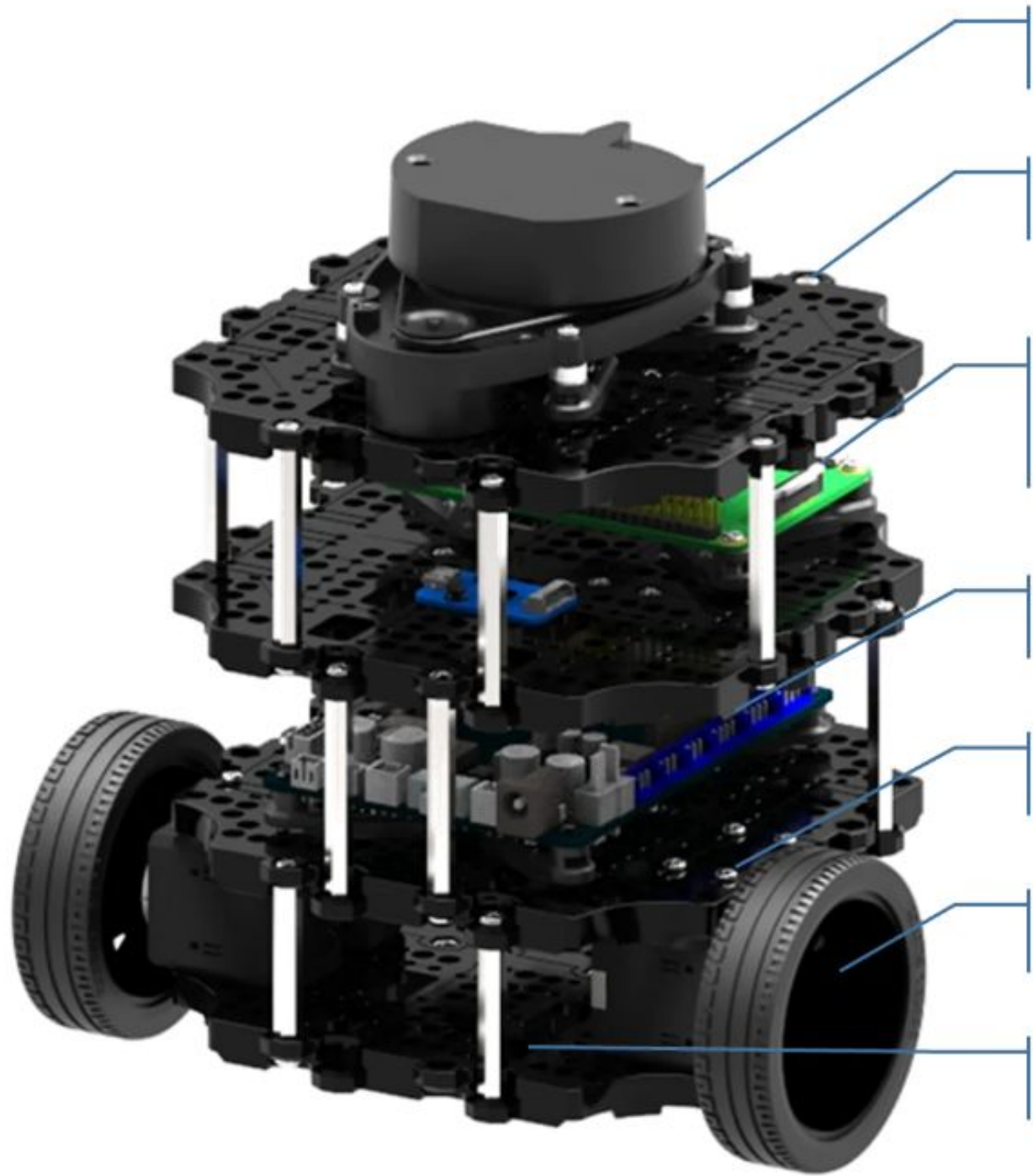


Retirado de <https://people-ece.vse.gmu.edu>



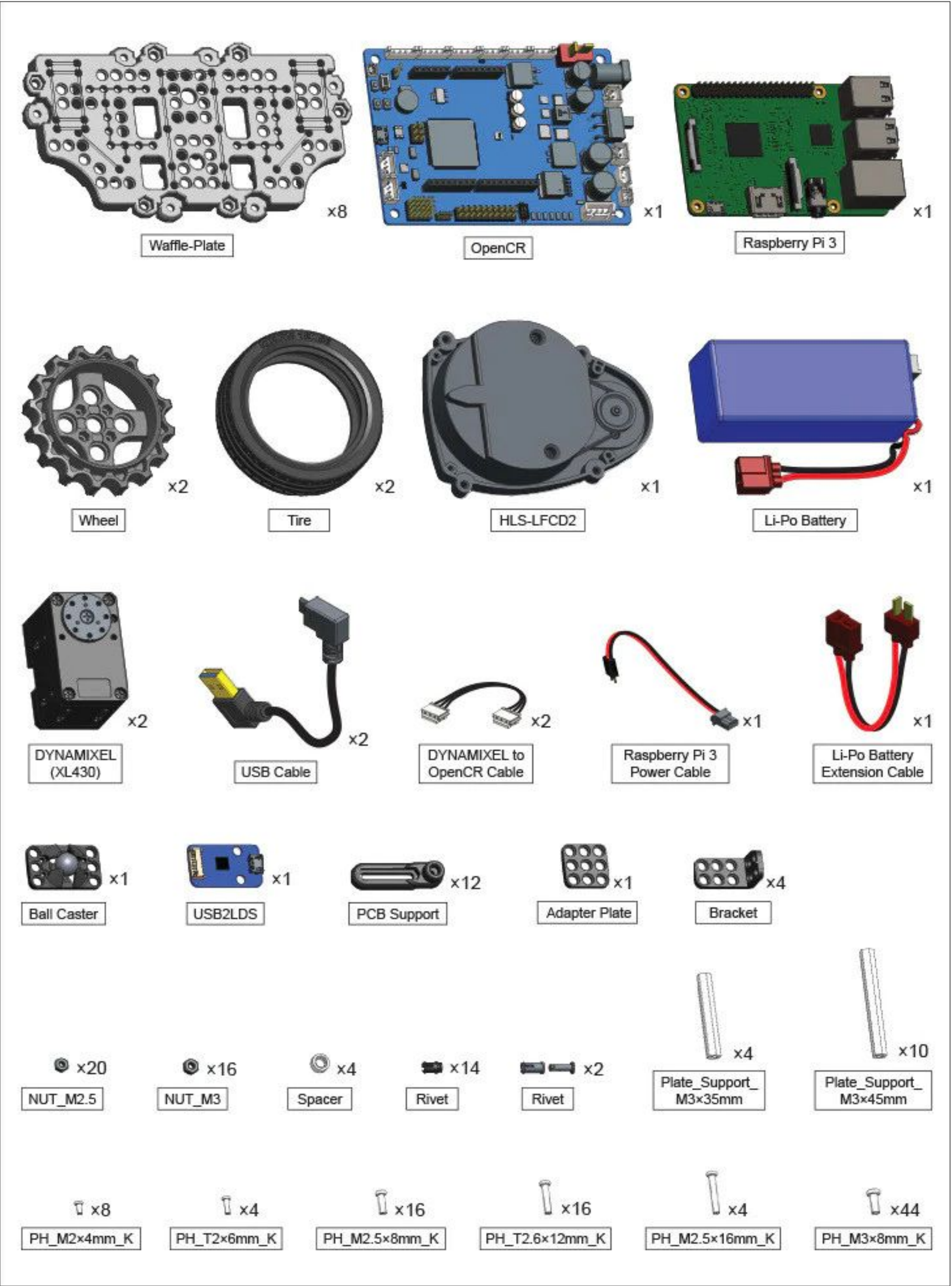
Retirado de <https://www.orientsoftware.com>

Ferramentas do módulo 6



- 360° LiDAR for SLAM & Navigation
- Scalable Structure
- Single Board Computer (Raspberry Pi)
- OpenCR (ARM Cortex-M7)
- DYNAMIXEL x 2 for Wheels
- Sprocket Wheels for Tire and Caterpillar
- Li-Po Battery 11.1V 1,800mAh

Retirados de <http://sun-light.com.sg>



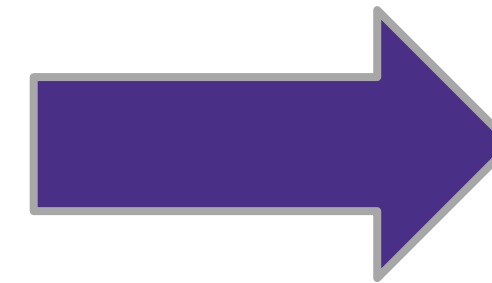
O que é um sistema operacional?



Primórdios da computação



Retirados de <https://www.creativeboom.com>



Sequência de instruções

Proliferação de periféricos

Input

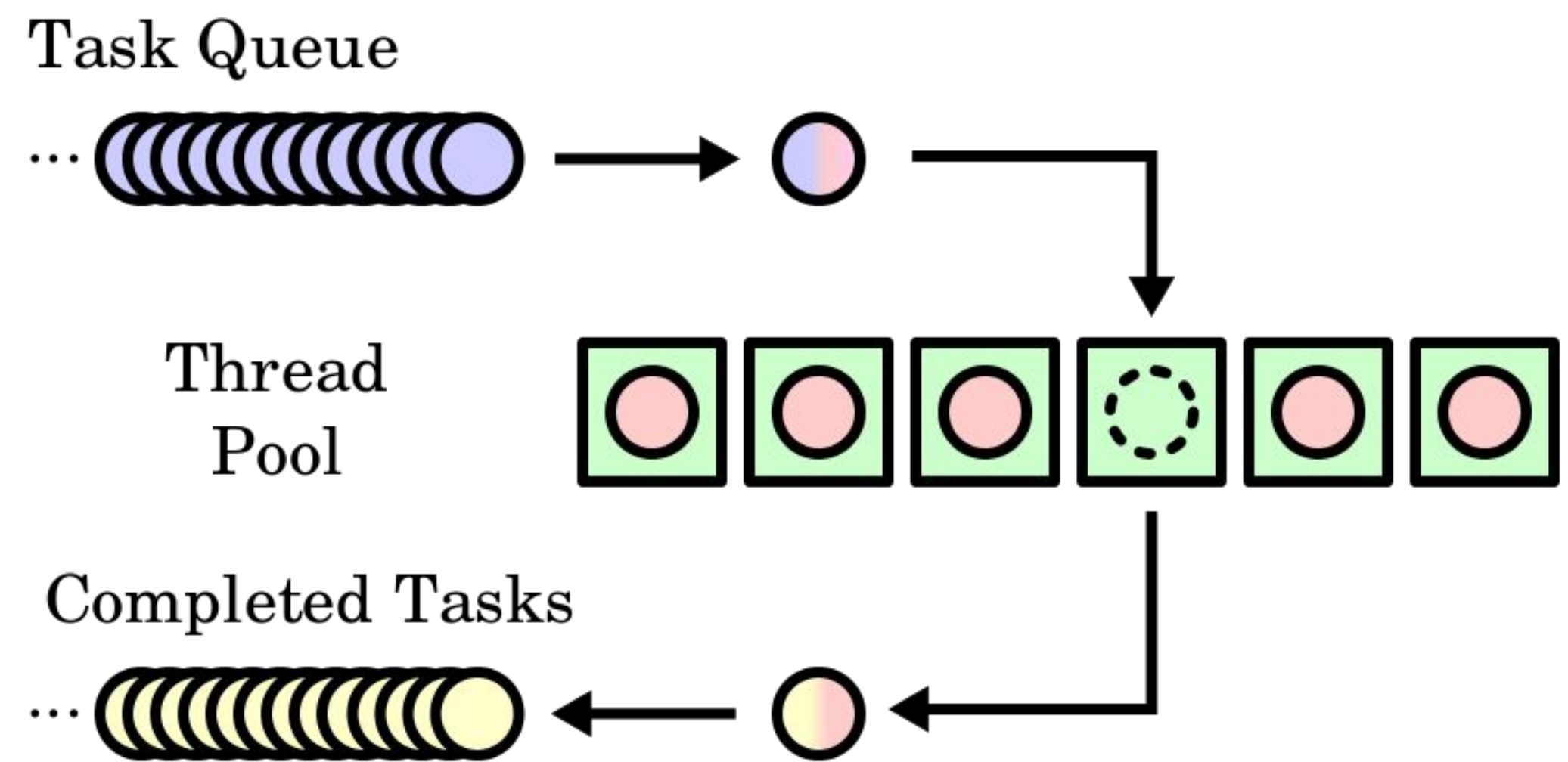


Output

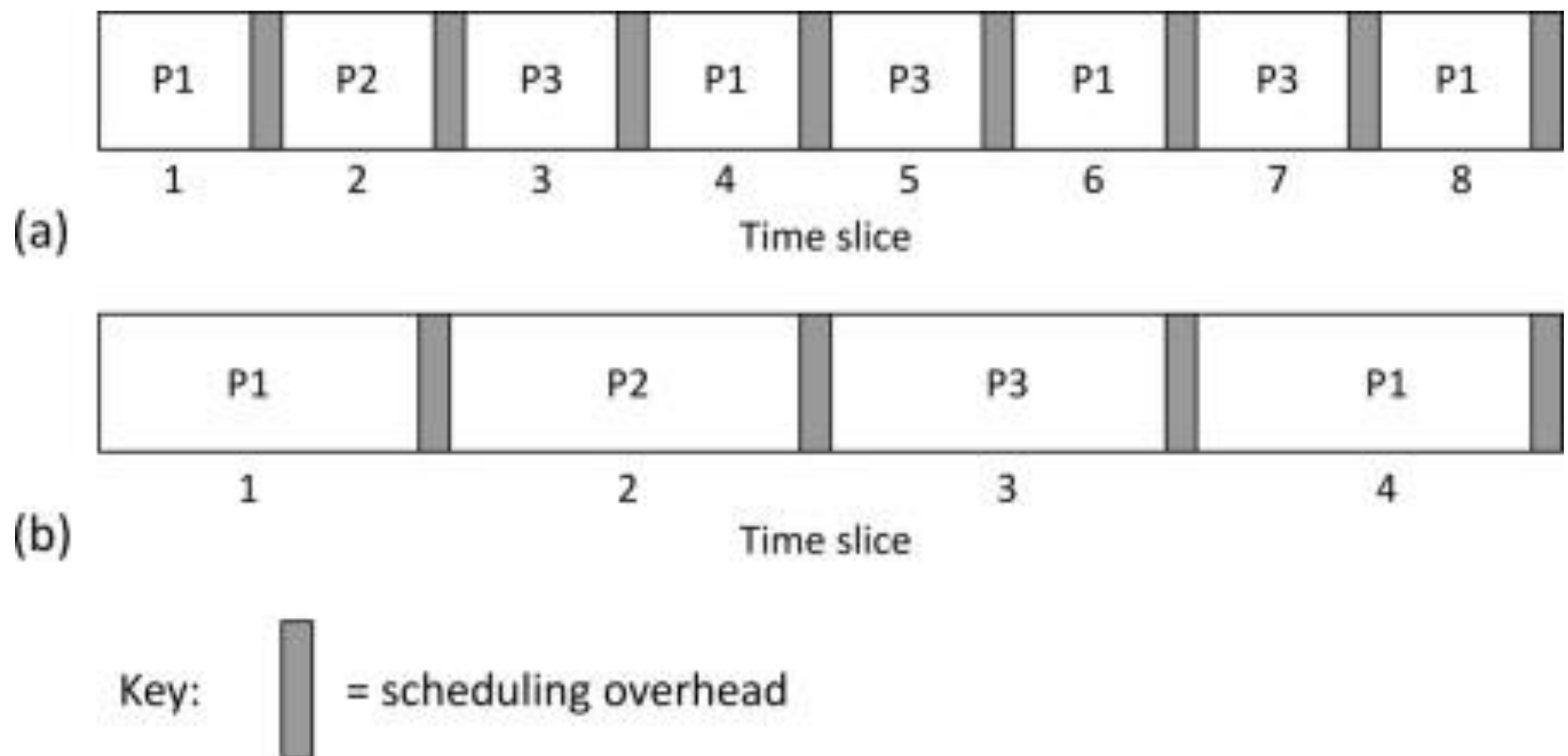


- Sistema operacional passa a gerenciar comunicação com periféricos (drivers)
- Velocidade aumenta → muito tempo esperando operações de IO

Scheduler e time slices

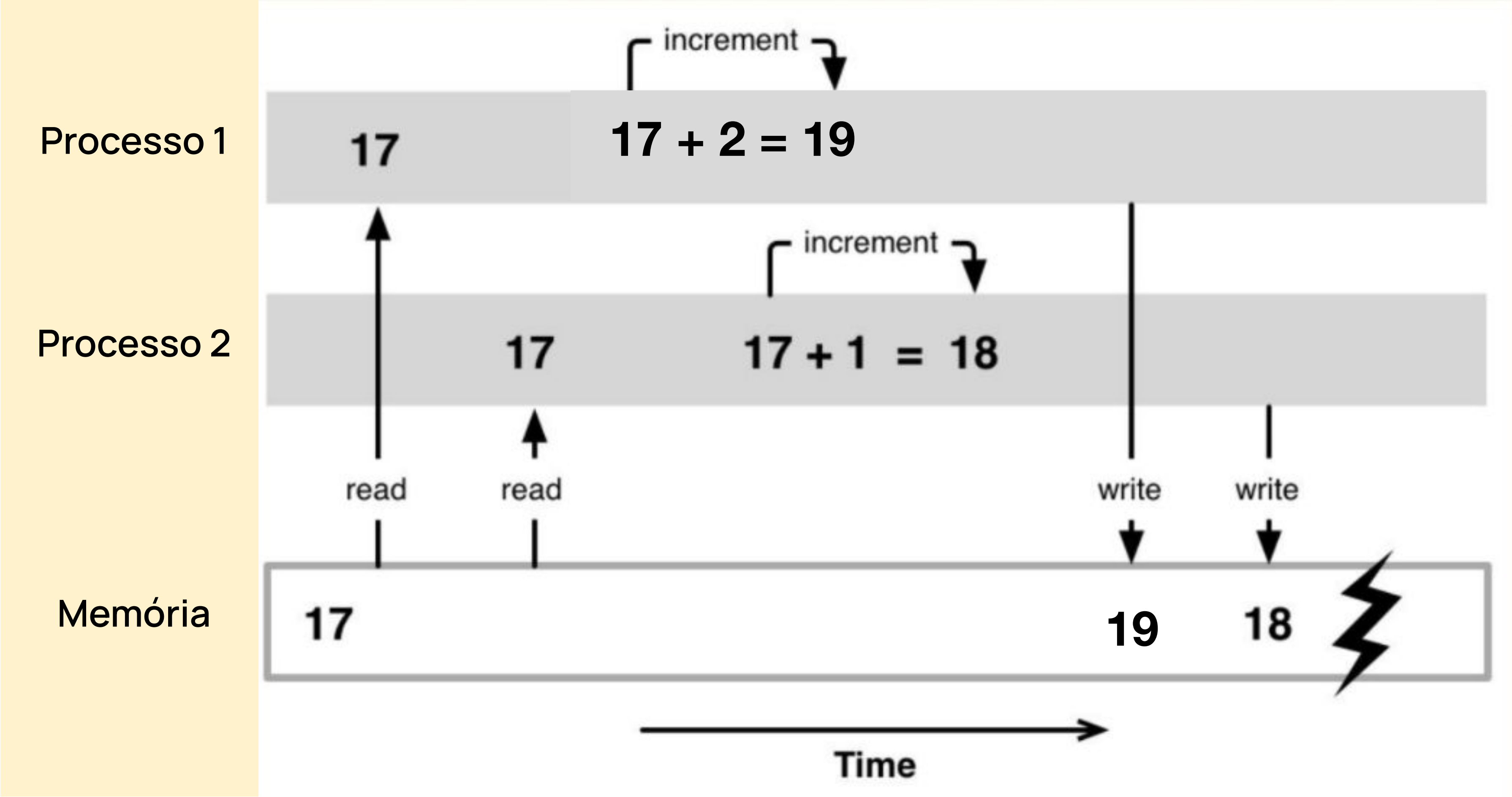


Retirado de https://en.wikipedia.org/wiki/Thread_pool

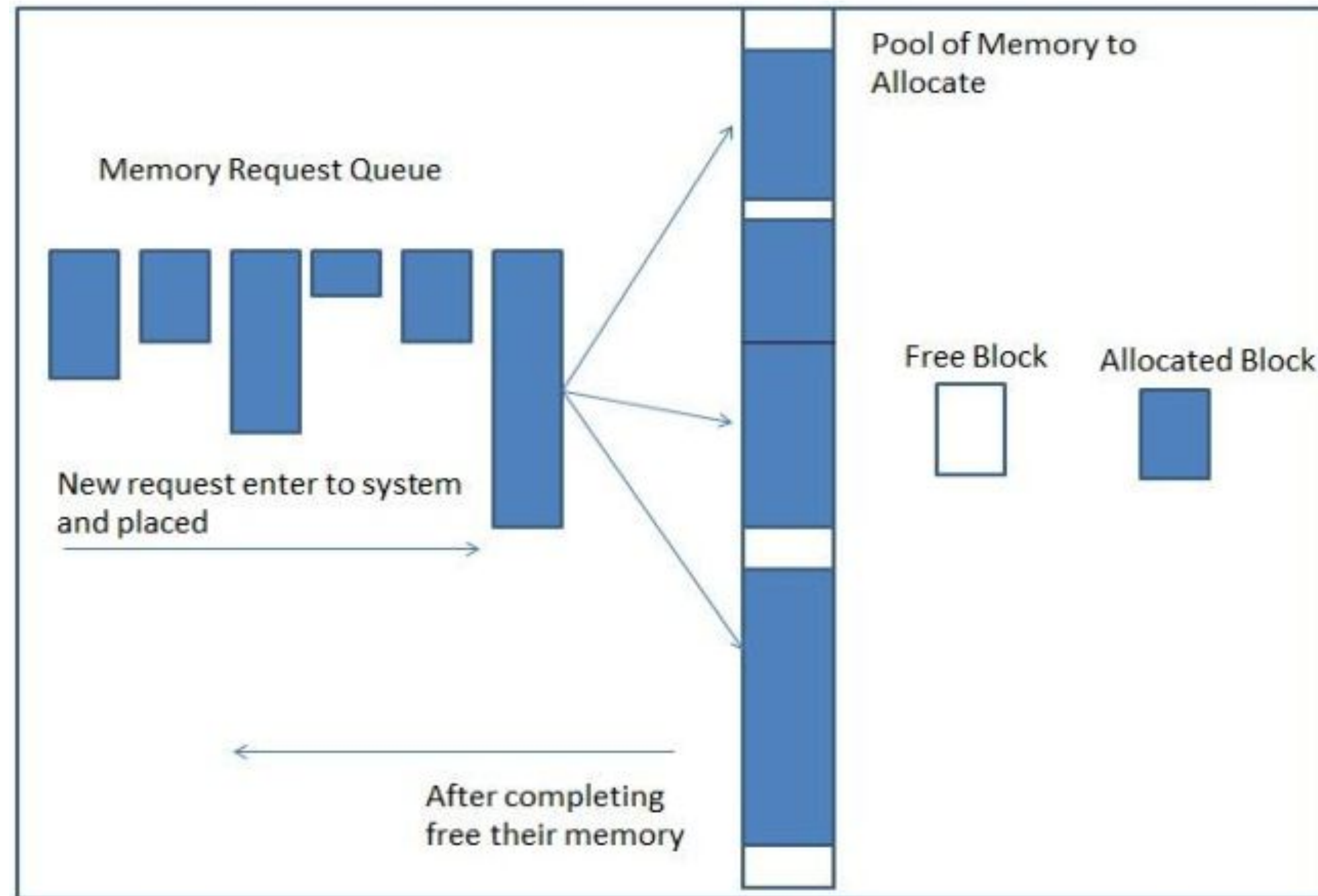


Retirado de <https://www.sciencedirect.com/topics/computer-science/time-quantum>

Uso de memória → race condition

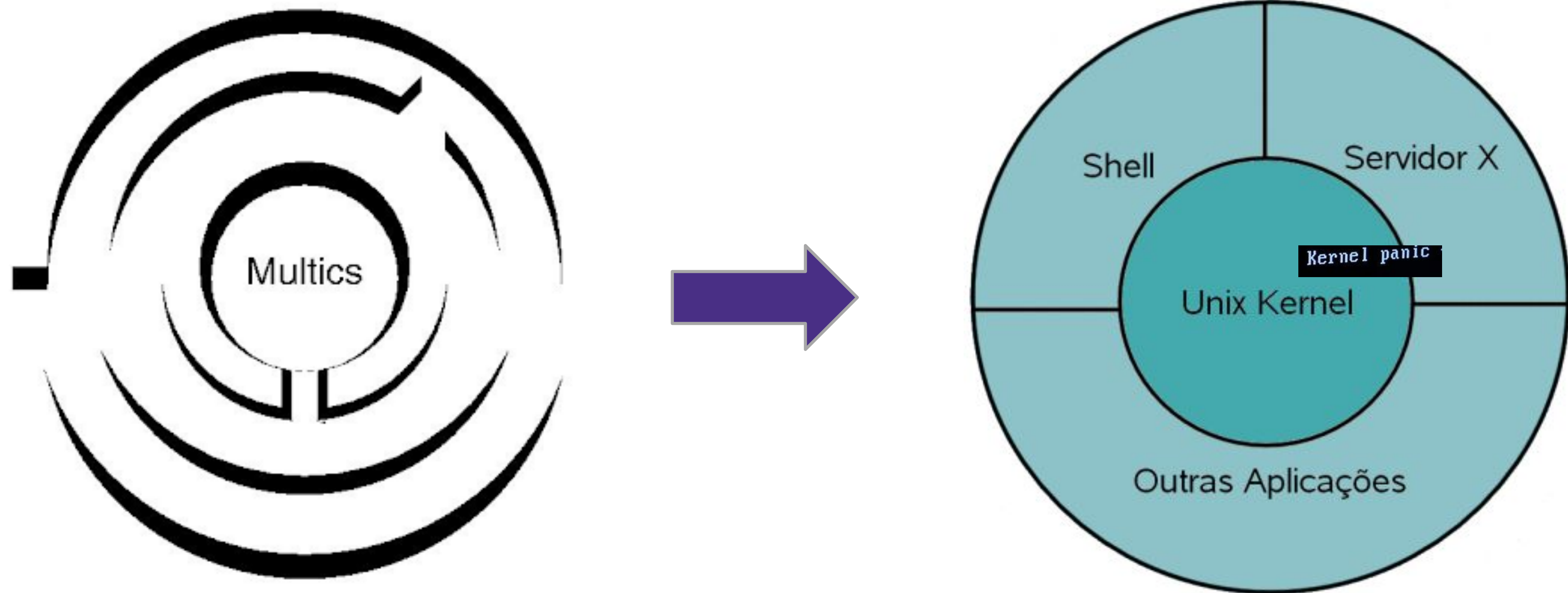


Alocação dinâmica



Retirada de <https://www.semanticscholar.org/paper/Dynamic-Memory-Allocation%3A-Role-in-Memory-Patil/2f25f756cde1efdb006b4ad81ddd662ed45e1f33>

Multiplexação de tarefas/usuários




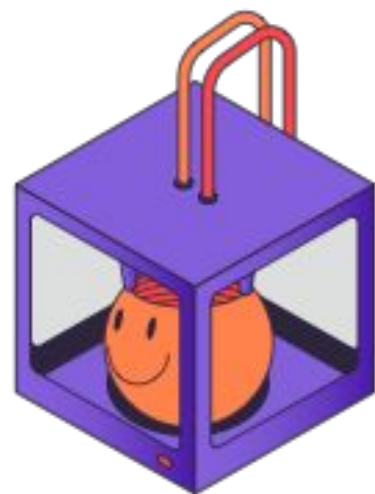
Retirada de <https://luby.com.br/desenvolvimento/software/conceitos/o-que-e-unix/>

0 sistema operacional robótico
ROS

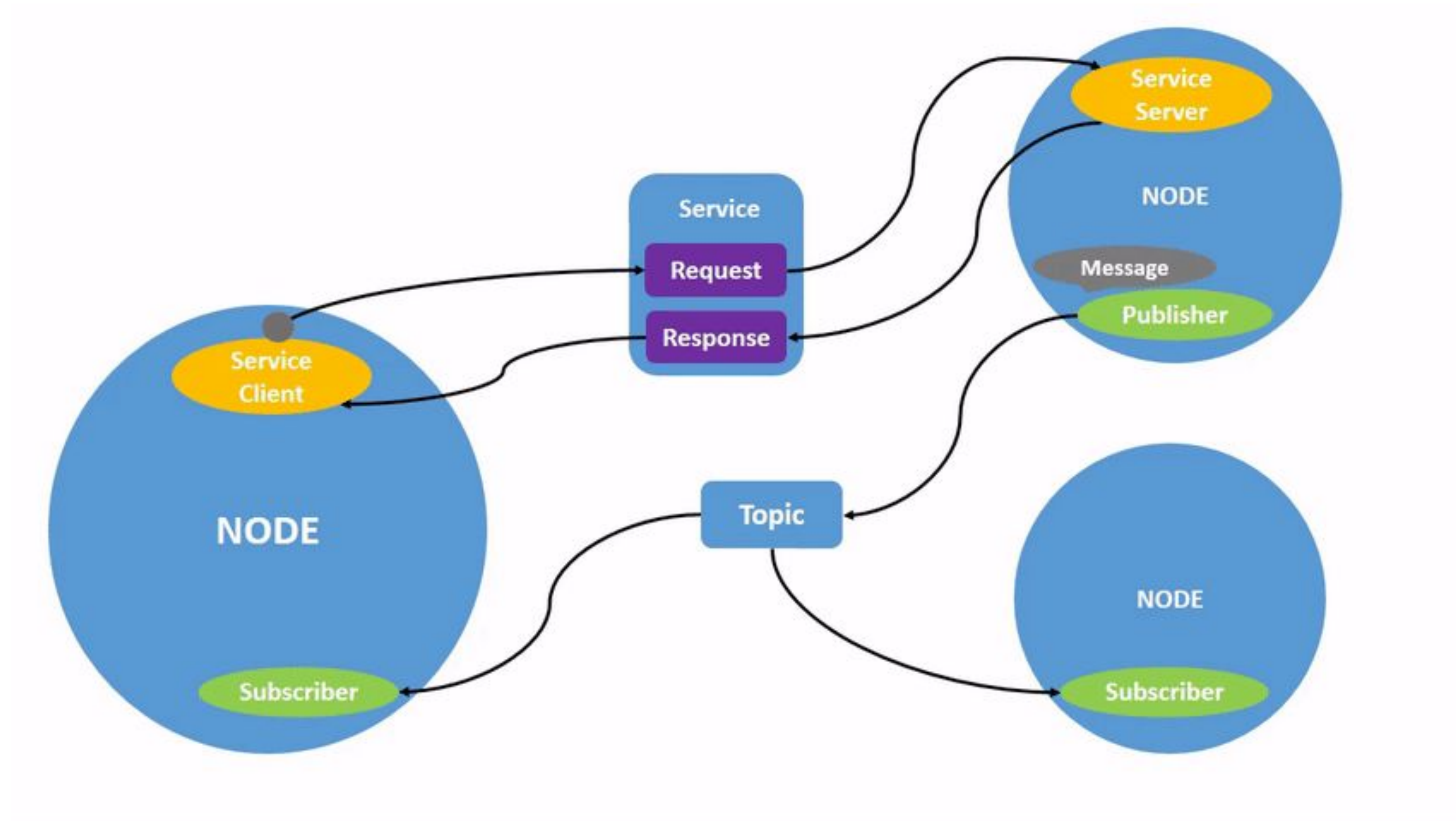
O que é o ROS?



- Meta sistema operacional 
- Abstração de hardware
- Controle de baixo nível
- Gerenciador de pacotes
- Protocolo de comunicação entre nós e serviços

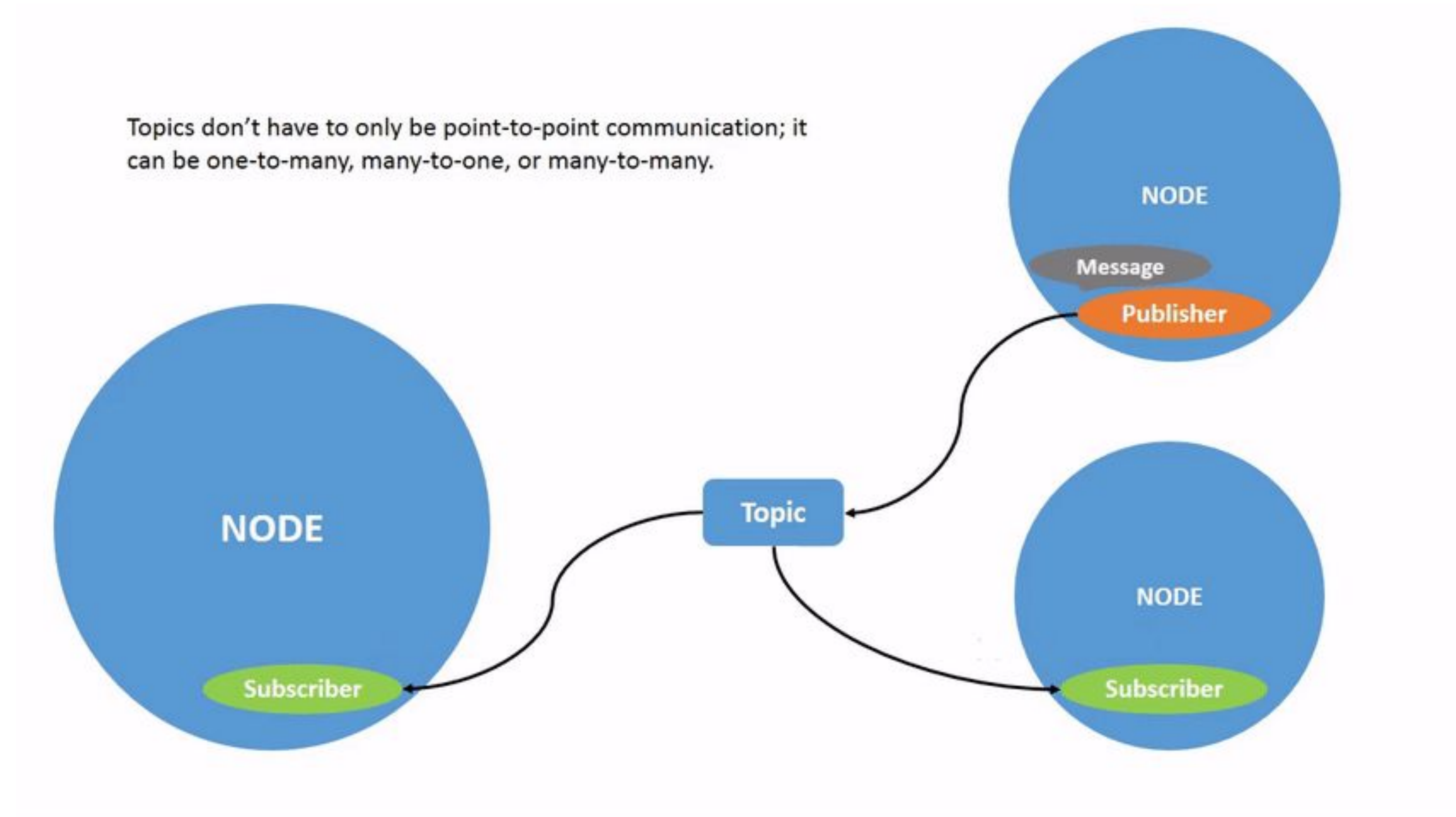


O que é o ROS: nós



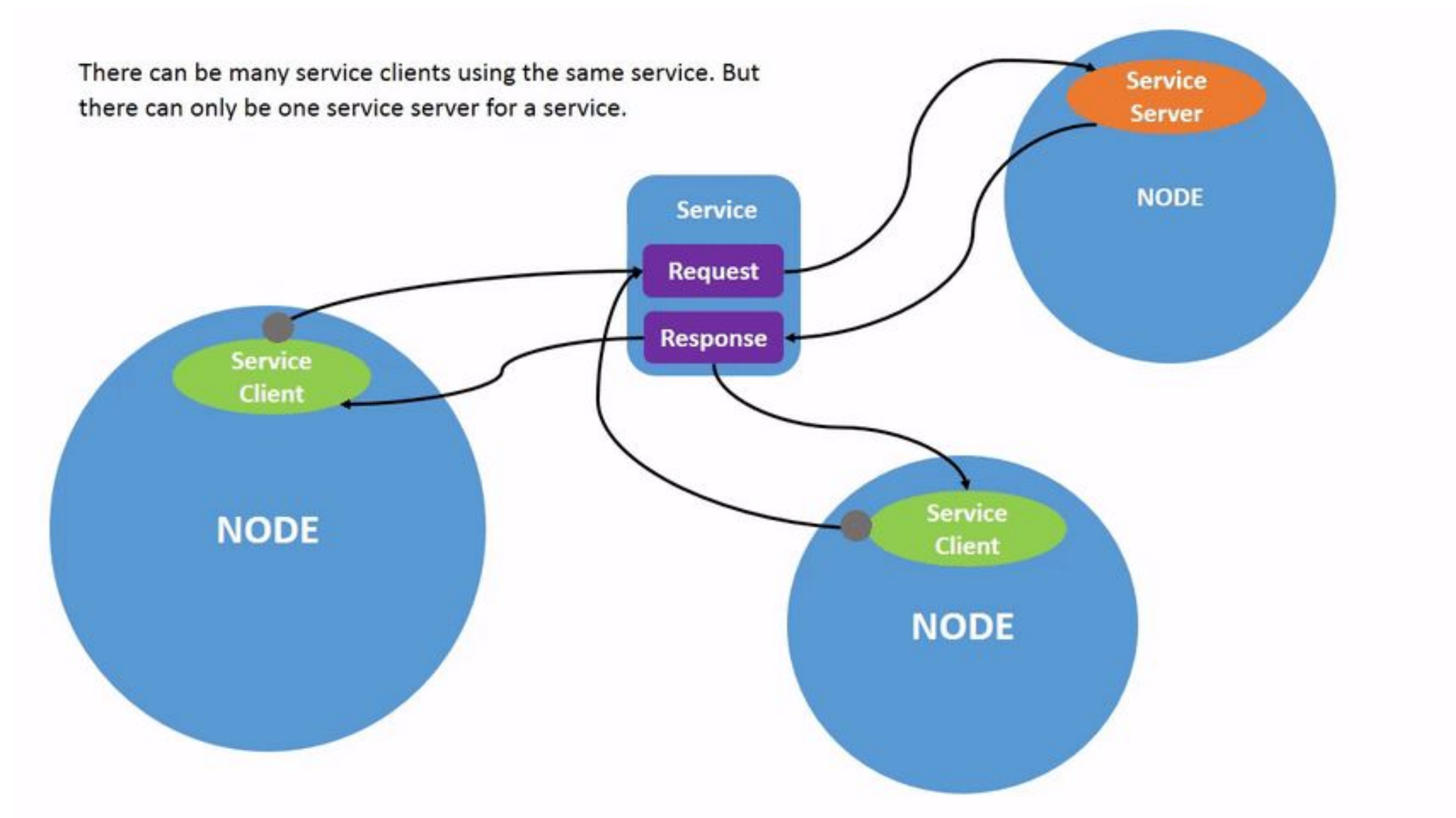
Retirada de <https://docs.ros.org/en/foxy/Tutorials/Beginner-CLI-Tools/Understanding-ROS2-Nodes/Understanding-ROS2-Nodes.html>

O que é o ROS: tópicos



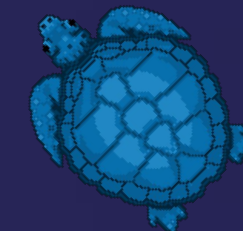
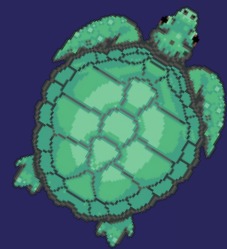
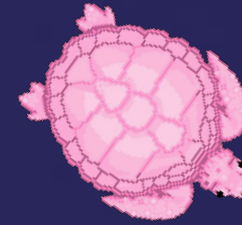
Retirada de <https://docs.ros.org/en/foxy/Tutorials/Beginner-CLI-Tools/Understanding-ROS2-Nodes/Understanding-ROS2-Nodes.html>

O que é o ROS: serviços



Retirada de <https://docs.ros.org/en/foxy/Tutorials/Beginner-CLI-Tools/Understanding-ROS2-Nodes/Understanding-ROS2-Nodes.html>

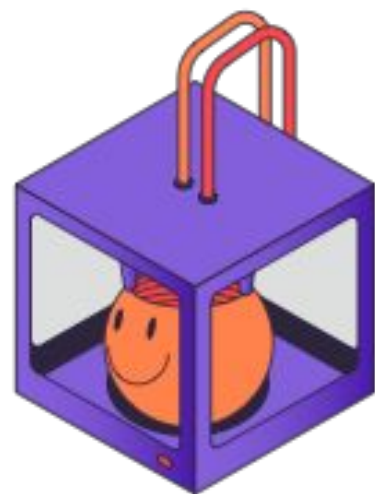
Ponderada 1



Desenhando com o turtlesim



Crie um script em Python capaz de interagir com o nó de simulação do turtlesim e enviar mensagens nos tópicos que regem a locomoção da tartaruga principal. Utilize este script para reproduzir algum desenho de sua autoria. Utilize a estrutura de dados que preferir para representar a “imagem” a ser desenhada.



Desenhando com o turtlesim: círculo

```
#!/usr/bin/env python3
import rclpy
from rclpy.node import Node
from geometry_msgs.msg import Twist

class TurtleController(Node):
    def __init__(self):
        super().__init__('turtle_controller')
        self.publisher_ = self.create_publisher(Twist, 'turtle1/cmd_vel', 10)
        self.timer_ = self.create_timer(0.1, self.move_turtle)
        self.twist_msg_ = Twist()

    def move_turtle(self):
        self.twist_msg_.linear.x = 1.0
        self.twist_msg_.angular.z = 0.5
        self.publisher_.publish(self.twist_msg_)
```

```
def main(args=None):
    rclpy.init(args=args)
    turtle_controller = TurtleController()
    rclpy.spin(turtle_controller)
    turtle_controller.destroy_node()
    rclpy.shutdown()

if __name__ == '__main__':
    main()
```


Perguntas?



Retirado de
(<https://cdn-icons-png.flaticon.com/512/1268/1268705.png>), em 31/01/2023



Desenvolvimento

Retirado de
(<https://media.tenor.com/npYHSol-FgAAAAC/vegeta-training.gif>), em 31/01/2023

